

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-024298

(43)Date of publication of application : 29.01.1999

(51)Int.Cl. G03G 5/06
C08L 69/00
G03G 5/047
G03G 5/05
G03G 5/10
G03G 21/10

(21)Application number : 09-173858

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 30.06.1997

(72)Inventor : OSHIBA TAKEO

(54) IMAGE FORMING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image forming method by which a high-quality stable image can be formed extending over a long term.

SOLUTION: By this method, at least a brush roller is used in a process that toner left on an organic photoreceptor is eliminated after a toner image formed on the photoreceptor is transferred to a recording material. The organic photoreceptor is constituted by being provided with an electric charge generation layer including at least oxitanil phthalocyanine and an electric charge transfer layer consisting of at least an electric charge transfer material and binding resin on an electrical conductive supporting body. Then, the 10-point average surface roughness R_z of the electrical conductive supporting body is $2.04 \mu\text{m}$ and $2.5 \mu\text{m}$. The oxitanil phthalocyanine is provided with the maximum peak within the range of $27.2^\circ \pm 0.2^\circ$ of a Bragg angle 2θ with respect to a Cu-K(α) line. Besides, the binding resin of the electric charge transfer layer is polycarbonate whose viscosity average molar weight M_v is 3.0×10^4 and 15.0×10^4 .

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-24298

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月29日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I
G 0 3 G 5/06	3 7 1	G 0 3 G 5/06 3 7 1
C 0 8 L 69/00		C 0 8 L 69/00
G 0 3 G 5/047		G 0 3 G 5/047
5/05	1 0 1	5/05 1 0 1
5/10		5/10 B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-173858

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月30日

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿 1 丁目 26 番 2 号

(72) 発明者 大柴 武雄

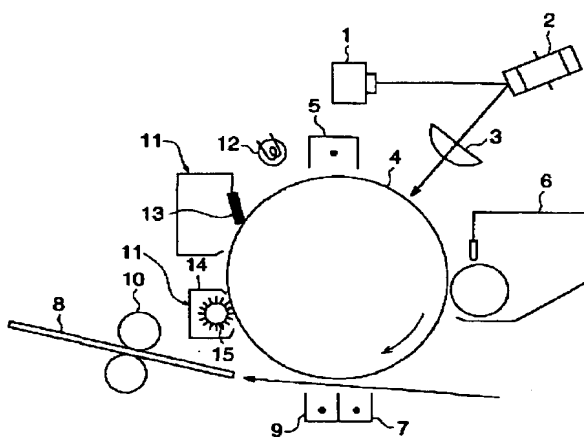
東京都八王子市石川町 2970 番地 コニカ株式会社内

(54) 【発明の名称】 画像形成方法

(57) 【要約】

【課題】 長期にわたり高画質で安定した画像が得られる画像形成方法の提供。

【解決手段】 導電性支持体上に少なくともオキシチタニルフタロシアンを含有する電荷発生層と、少なくとも電荷輸送物質と結着樹脂からなる電荷輸送層を、この順に積層した感光層を設けてなる有機感光体上に形成したトナー像を、記録材に転写後、前記感光体上に残留するトナーを除去する工程に、少なくともブラシローラを用いる画像形成方法において、前記導電性支持体の十点平均表面粗さ R_z が $0.4 \mu\text{m}$ 以上 $2.5 \mu\text{m}$ 以下であり、かつ前記オキシチタニルフタロシアンが $\text{Cu-K}\alpha$ 線に対するブラッグ角 2θ の $27.2^\circ \pm 0.2^\circ$ に最大ピークを有し、かつ前記電荷輸送層の結着樹脂の粘度平均分子量 M_v が 3.0×10^4 以上 15.0×10^4 以下のポリカーボネートであることを特徴とする画像形成方法。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 導電性支持体上に少なくともオキシチタニルフタロシアニンを含有する電荷発生層と、少なくとも電荷輸送物質と結着樹脂からなる電荷輸送層を、この順に積層した感光層を設けてなる有機感光体上に形成したトナー像を、記録材に転写後、前記感光体上に残留するトナーを除去する工程に、少なくともブラシローラを用いる画像形成方法において、前記導電性支持体の十点平均表面粗さ R_z が $0.4 \mu\text{m}$ 以上 $2.5 \mu\text{m}$ 以下であり、かつ前記オキシチタニルフタロシアニンが $\text{Cu}-\text{K}\alpha$ 線に対するブラッグ角 2θ の $27.2^\circ \pm 0.2^\circ$ に最大ピークを有し、かつ前記電荷輸送層の結着樹脂の粘度平均分子量 M_v が 3.0×10^4 以上 15.0×10^4 以下のポリカーボネートであることを特徴とする画像形成方法。

【請求項 2】 導電性支持体上に少なくともオキシチタニルフタロシアニンを含有する電荷発生層と、少なくとも電荷輸送物質と結着樹脂からなる電荷輸送層を、この順に積層した感光層を設けてなる有機感光体上に形成したトナー像を、記録材に転写後、前記感光体上に残留するトナーを除去する工程に、少なくともブラシローラを用いる画像形成方法において、前記導電性支持体の十点平均表面粗さ R_z が $0.4 \mu\text{m}$ 以上 $2.5 \mu\text{m}$ 以下であり、かつ前記オキシチタニルフタロシアニンが $\text{Cu}-\text{K}\alpha$ 線に対するブラッグ角 2θ の $27.2^\circ \pm 0.2^\circ$ に最大ピークを有し、かつ前記電荷輸送層の膜厚が $23 \mu\text{m}$ 以上 $35 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする画像形成方法。

【請求項 3】 前記オキシチタニルフタロシアニンが、 $\text{Cu}-\text{K}\alpha$ 線に対するブラッグ角 2θ で $27.2^\circ \pm 0.2^\circ$ の最大ピークと、 $9.5^\circ \pm 0.2^\circ$ または $9.0^\circ \pm 0.2^\circ$ にピークを有することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の画像形成方法。

【請求項 4】 前記ブラシローラのブラシの単繊維太さが、6 デニール以上 30 デニール以下、及び繊維密度が $4.5 \times 10^2 \text{ f/cm}^2$ (1 平方センチ当たりのフィラメント数) 以上 $15.5 \times 10^2 \text{ f/cm}^2$ 以下であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複写機、プリンタ、ファクシミリや軽印刷等に用いられる電子写真方式の画像形成方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、カールソン法の電子写真複写機においては、感光体を一様に帯電させた後、露光によって画像様に電荷を消去して静電潜像を形成し、その静電潜像をトナーによって現像、可視化し、次いでそのトナーを紙等の記録材に転写、定着させて画像形成を行っている。

2

【0003】 一方、感光体上のトナーは全てが転写されることはなく、一部のトナーは感光体に残留し、この状態で繰り返し画像形成した場合、残留トナーの影響で潜像形成が乱されるため汚れない高画質な複写を得ることができない。このため、残留トナーの除去（クリーニング）が必要となる。クリーニング手段にはファブラス、磁気ブラシまたはブレード等が代表的であるが、性能、構成等の点からブレードが主に用いられている。このときのブレード部材としては、板状のゴム弾性体が一般的である。

【0004】 上記のような状況で使用される電子写真感光体は、帯電特性および感度が良好で更に暗減衰が小さい等の電子写真特性はもちろん、加えて繰り返し使用での耐刷性、耐摩耗性、耐傷性等の物理的性質や、コロナ放電時に発生するオゾン、 NO_x 、露光時の紫外線等への耐性においても良好であることが要求される。

【0005】 従来、電子写真感光体としては、セレン、酸化亜鉛、硫化カドミウム等の無機光導電性物質を感光層主成分とする無機感光体が広く用いられていた。しかし、これらの無機感光体は人体に有害であるために、その廃棄性に問題が生じている。

【0006】 近年、無公害である有機物を用いた有機感光体の開発が盛んであり実用化が進んでいる。中でも電荷発生機能と電荷輸送機能とを異なる物質に分担させ、希望する特性に照らして各機能を発揮する物質を広い範囲から選択できる機能分離型感光体の開発が盛んであり、感度、耐久性の高い有機感光体を実用化する動向にある。

【0007】 また、最近ではハロゲンランプ等によるアナログ露光の複写機に替わり、露光光源として半導体レーザーを用いるプリンタ及びデジタル複写機が普及してきている。しかし、従来のアナログ露光に対しこのようなコヒーレント光を光源とした場合、基体（導電性支持体）からの反射光と、膜表面や機能分離のために積層した膜の界面の反射光との干渉によるいわゆる干渉縞が画像に現れてしまう。これを防止する手段として導電性支持体の面粗度を上げてレーザー光を散乱させる手段が採られている。

【0008】 しかし、このように面粗度を大きくした導電性支持体に塗膜を形成した場合、感光層の表面もこれに併せて表面の平滑性が損なわれる。この結果、転写後に残留したトナーを弾性ゴムブレードのみでクリーニングしようとした際に、表面の凹部にシリカ等のトナー外添剤やタルク等の紙粉が入り込むためブレードをすり抜けてしまう、いわゆるクリーニング不良が発生する。このようなクリーニング不良は通常の使用環境では画像上で問題とはなりにくい、特に高温高湿下で文字流れや画像ボケなどの画像不良となり問題になっている。

【0009】 これらの問題に対して、感光層を強制的に削り、常に感光体の清浄な表面を露出させることが一般

10

20

30

40

50

3

的となっている。感光体を削る手段としては、ブレードの当接荷重を上げるなどして減耗速度を上げたり、研磨剤を添加したウレタンローラを感光体に接触させる等が採られている。しかしこのように減耗を多くした場合はクリーニング不良による画像不良は改善されるものの、減耗による、感度及び帯電電位の低下が起こり、無機感光体に比し寿命を短くなってしまい高耐久化を阻害する主因となっている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、長期にわたり高画質で安定した画像が得られる画像形成方法の提供にある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の上記目的は、下記の構成の何れかを採ることにより達成される。

【0012】(1) 導電性支持体上に少なくともオキシチタニルフタロシアニンを含有する電荷発生層と、少なくとも電荷輸送物質と結着樹脂からなる電荷輸送層を、この順に積層した感光層を設けてなる有機感光体上に形成したトナー像を、記録材に転写後、前記感光体上に残留するトナーを除去する工程に、少なくともブラシローラを用いる画像形成方法において、前記導電性支持体の十点平均表面粗さ R_z が $0.4\mu\text{m}$ 以上 $2.5\mu\text{m}$ 以下であり、かつ前記オキシチタニルフタロシアニンが $\text{Cu}-\text{K}\alpha$ 線に対するブラッグ角 2θ の $27.2^\circ \pm 0.2^\circ$ に最大ピークを有し、かつ前記電荷輸送層の結着樹脂の粘度平均分子量 M_v が 3.0×10^4 以上 15.0×10^4 以下のポリカーボネートであることを特徴とする画像形成方法。

【0013】(2) 導電性支持体上に少なくともオキシチタニルフタロシアニンを含有する電荷発生層と、少なくとも電荷輸送物質と結着樹脂からなる電荷輸送層を、この順に積層した感光層を設けてなる有機感光体上に形成したトナー像を、記録材に転写後、前記感光体上に残留するトナーを除去する工程に、少なくともブラシローラを用いる画像形成方法において、前記導電性支持体の十点平均表面粗さ R_z が $0.4\mu\text{m}$ 以上 $2.5\mu\text{m}$ 以下であり、かつ前記オキシチタニルフタロシアニンが $\text{Cu}-\text{K}\alpha$ 線に対するブラッグ角 2θ の $27.2^\circ \pm 0.2^\circ$ に最大ピークを有し、かつ前記電荷輸送層の膜厚が $23\mu\text{m}$ 以上 $35\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする画像形成方法。

【0014】(3) 前記オキシチタニルフタロシアニンが、 $\text{Cu}-\text{K}\alpha$ 線に対するブラッグ角 2θ で $27.2^\circ \pm 0.2^\circ$ の最大ピークと、 $9.5^\circ \pm 0.2^\circ$ または $9.0^\circ \pm 0.2^\circ$ にピークを有することを特徴とする(1)又は(2)記載の画像形成方法。

【0015】(4) 前記ブラシローラのブラシの単繊維太さが、6デニール以上30デニール以下、及び繊維密度が $4.5 \times 10^2 \text{ f/cm}^2$ (1平方センチ当たりの

4

フィラメント数)以上 $15.5 \times 10^2 \text{ f/cm}^2$ 以下であることを特徴とする(1)又は(2)記載の画像形成方法。

【0016】本発明に用いられる導電性支持体の粗面化状態は、十点平均表面粗さ R_z で、 $0.4\mu\text{m}$ 以上 $2.5\mu\text{m}$ 以下のものを用いる。更に好ましくは $0.6\mu\text{m}$ 以上 $1.5\mu\text{m}$ 以下である。なお、十点平均表面粗さ R_z の算出法の概要を図1に示した。 R_z とは、長さ L 間(本発明では $250\mu\text{m}$)の5つの山頂の平均高さ z_1 と5つの谷底の平均低さ z_2 の差である。

【0017】前記十点平均表面粗さ R_z は光触針式ピックアップE-DT-SL024が組み込まれた光触針式表面粗さ測定器サーコム470A(東京精密社製)により測定した。

【0018】十点平均表面粗さ R_z が $0.4\mu\text{m}$ に満たない場合は、モアレ防止効果が不十分であり実用的でない。また R_z が $2.5\mu\text{m}$ を越えた場合は、加工のスジが画像に現れるという問題が発生する。

【0019】導電性支持体の粗面化の方法としては、アルミニウム等の金属素管の場合は、金属表面を鏡面研磨した後、ダイヤモンドバイト等で細かく溝を付ける方法や、サンドブラストにより金属素管表面を粗面化する方法などが好ましいが本発明はこれらの方法に限定されるものではない。

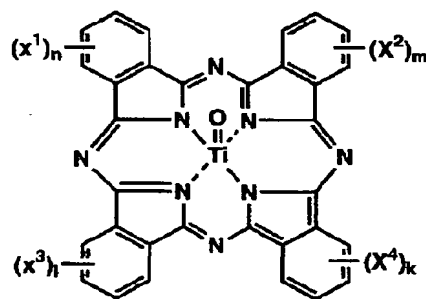
【0020】本発明で用いられる感光体の構成は以下の通りである。

【0021】電荷発生物質(CGM)としては、オキシチタニルフタロシアニン(TiOPc)をもちいる。本発明の電子写真感光体には、 $\text{Cu}-\text{K}\alpha$ 線に対するブラッグ角 2θ の $27.2^\circ \pm 0.2^\circ$ に最大ピークを有するオキシチタニルフタロシアニンを用いると感度、耐久性及び画質の点で著しく改善された効果を示す。

【0022】TiOPcの基本構造は次の一般式で表されるものである。

【0023】

【化1】



【0024】式中、 X^1 , X^2 , X^3 及び X^4 はそれぞれ水素原子、ハロゲン原子、アルキル基又はアルコキシ基を表し、 n , m , l 及び k はそれぞれ0~4の整数を表す。

5

【0025】この中、 X^1 , X^2 , X^3 , X^4 何れも水素原子であるものが好ましい。

【0026】尚、TiOPcの結晶型についてはA、B、Y型等多数があり、本発明の結晶型は、Cu-K α 線に対するX線回折スペクトル（ブラッグ角 2θ ）の $9.5^\circ \pm 0.2^\circ$ または $9.0^\circ \pm 0.2^\circ$ 及び $27.2^\circ \pm 0.2^\circ$ にピークを有するものが特に好ましい。

【0027】本発明に係わる電荷輸送物質（CTM）としては、特に制限はないが、例えばオキサゾール誘導体、オキサジアゾール誘導体、チアゾール誘導体、チアジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、イミダゾロン誘導体、イミダゾリジン誘導体、ビスイミダゾリジン誘導体、スチリル化合物、ヒドラゾン化合物、ピラゾリン誘導体、アミン誘導体、オキサゾロン誘導体、ベンゾチアゾール誘導体、ベンズイミダゾール誘導体、キナゾリン誘導体、ベンゾフラン誘導体、アクリジン誘導体、フェナジン誘導体、アミノスチルベン誘導体、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリ-1-ビニルピレン、ポリ-9-ビニルアントラセン等である。

【0028】また、電荷輸送物質としては、光照射時発生するホールの輸送能力が優れているほか、オキシチタニルフタロシアニンとの組み合わせに好適なものが好ましい。

【0029】このとき、第一の本発明においては、本発明の効果を得るために電荷輸送層（CTL）の結着樹脂（バインダ）として用いる樹脂は、粘度平均分子量 M_v が 3.0×10^4 以上、 15.0×10^4 以下のポリカーボネートである。これより分子量が大きいとフィルミン

グを起こしやすくなり、クリーニングにブラシローラと弾性ブレード等を組み合わせて用いても、クリーニングが不十分になる。又、これより小さい分子量のものでは膜強度が不十分で、クリーニング時の膜厚減少が大きく、感光体の性能劣化が早く起こって耐久性に問題が出る。

【0030】一方、第二の本発明においては、本発明の効果を得るために電荷輸送層（CTL）の厚さは $23 \sim 35 \mu m$ であり、この範囲で感度、耐久性の面で優れた特性が得られる。しかし、これより厚い場合においては、電荷の移動距離が長くなり感光体を繰り返し使用するにつれて、残留電位が大きくなる。又、これより膜厚が小さいと、導電性支持体の凹凸の影響も大きく表れ、かつ連続使用していくと膜厚減少による悪影響も大きく表れるようになる。

【0031】上記以外の感光層（電荷発生層及び電荷輸送層又はその補助層）の形成に用いられる樹脂には任意のものをを用いることができるが、疎水性で、かつ誘電率が

6

例えばポリカーボネート、ポリエステル、メタクリル酸樹脂、アクリル樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリスチレン、ポリビニルアセテート、スチレン-ブタジエン共重合体、塩化ビニリデン-アクリロニトリル共重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル-無水マレイン酸共重合体、シリコーン樹脂、シリコーン-アルキッド樹脂、フェノールホルムアルデヒド樹脂、スチレン-アルキッド樹脂、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリビニルアセタール（例えばポリビニルブチラール）等が挙げられる。これらのバインダ樹脂は単独であるいは2種以上の混合物として用いることができる。

【0032】感光層には、オゾン劣化防止の目的で酸化防止剤を添加することができる。酸化防止剤としては、ヒンダードフェノール、ヒンダードアミン、パラフェニレンジアミン、アリールアルカン、ハイドロキノン、スピロクロマン、スピロイリダノン及びそれらの誘導体、有機硫黄化合物、有機燐化合物等が挙げられる。

【0033】これらの具体的化合物としては、特開昭63-14154号、同63-18355号、同63-44662号、同63-50848号、同63-50849号、同63-58455号、同63-71856号、同63-71857号及び同63-146046号に記載がある。

【0034】酸化防止剤の添加量はCTM100重量部に対して0.1~100重量部、好ましくは1~50重量部、特に好ましくは5~25重量部である。

【0035】電荷発生層及び電荷輸送層の形成に使用される溶媒あるいは分散媒としては、ブチルアミン、ジエチルアミン、エチレンジアミン、イソプロパノールアミン、トリエタノールアミン、トリエチレンジアミン、N,N-ジメチルホルムアミド、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、ベンゼン、トルエン、キシレン、クロロホルム、1,2-ジクロロエタン、1,2-ジクロロプロパン、1,1,2-トリクロロエタン、1,1,1-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエタン、ジクロロメタン、テトラヒドロフラン、ジオキサン、メタノール、エタノール、イソプロパノール、酢酸エチル、酢酸ブチル、ジメチルスルホキシド、メチルセルソルブ等が挙げられる。

【0036】有機感光体は支持体上に、電荷発生層（CGL）電荷輸送層（CTL）の他、更に必要に応じ保護層、下引層等の補助層が積層されてよい。

【0037】前記下引層は接着層またはブロッキング層として機能するもので、従来は前記バインダ樹脂の他に、例えばポリビニルアルコール、エチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、カゼイン、共重合ナイロン、N-アルコキシメチル化ナイロン、澱粉等が用いられるが多かった。

【0038】最近用いられる下引層（UCL）には、金

10

20

30

40

50

7

属アルコキシドの有機金属キレート（有機金属化合物と呼ぶことがある）とシランカップリング剤を含むものから形成されるものもある。この場合、必要に応じては上記のものの中から、或いは上記以外のものも含み、2種以上混合して用いることができる。また必要に応じて、樹脂等、その他の化合物を必要量だけ含有することもできる。

【0039】下引層は、下引層の構成材料、樹脂又は有機金属化合物とシランカップリング剤を溶剤に溶かした溶液（塗布液）を導電性支持体上に塗布し、乾燥硬化して形成される。該溶剤としては、例えばメタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール等のアルコール類、トルエン等の芳香族炭化水素類、エチレングリコール類、プロピレングリコール類等のグリコール類等が挙げられるが、これらに限られるわけではない。またこれらは単独或いは混合して用いられる。また必要に応じて水を混合してもよい。

【0040】塗布液の塗布方法としては、浸漬コーティング法、スプレーコーティング法、ブレードコーティング法、スピンナーコーティング法、ビードコーティング法、カーテンコーティング法等を用いることができる。

【0041】次に有機感光体の形態を図2（1）、（2）に例示する。

【0042】有機感光体は、図2（1）及び（2）に示すように導電性支持体21上に本発明に係るCGMを主成分として含有するCGL22とCTMを主成分として含有するCTL23との積層体より成る感光層24を設ける。

【0043】同図（2）に示すように、感光層24は導電性支持体21上に設けた下引層25を介して設けてもよい。

【0044】このように感光層24を二層構成としたときに優れた電子写真特性を有する電子写真感光体が得られる。

【0045】更に前記感光層24の上には、必要に応じて保護層を設けてもよい。

【0046】ここで感光層24を図2のように二層構成としたときCGL22は、次の方法によって形成することができる。

【0047】（1）真空蒸着法。

【0048】（2）CGMを適当な溶剤に溶解した溶液を塗布する方法。

【0049】（3）CGMをボールミル、サンドグラインド等によって分散媒中で微細粒子とし必要に応じて、バインダと混合分散して得られる分散液を塗布する方法。

【0050】即ち、真空蒸着、スパッタリング、CVD等の気相堆積法あるいはディッピング、スプレー、ブレード、ロール法等の塗布方法が適宜に用いられる。

【0051】このようにして形成されるCGLの厚さは

8

0.01～5 μ mであることが好ましく、更に好ましくは0.05～3 μ mである。

【0052】また、CTL23は上記CGL22と同様に形成することができる。

【0053】このCTLにおける組成割合は、CTM1重量部に対してバインダ0.1～5重量部とするのが好ましい。

【0054】また、CGLをバインダ中分散型のものとして構成する場合には、CGM1重量部に対してバインダを5重量部以下の範囲で用いることが好ましい。

【0055】このときの、第一の発明においてCTL23の厚さは、必要に応じて変更し得るが通常5～40 μ mであることが好ましく、特に好ましくは23～35 μ mであり、感度、耐久性の面で優れた特性が得られる。

【0056】本発明で用いられるブラシローラは、図3に示すように、円柱状の支持体の表面に接着層を介してファーブラシを設置した構成であることが好ましい。

【0057】図3は本発明のクリーニング工程を説明する概要断面図である。

【0058】本発明で用いられるブラシは、図3に示すように、円柱状の支持体16の表面に接着層を介してファーブラシ17を設置した構成であることが好ましい。

【0059】また、必要に応じて、ブラシローラ15に付着したトナー及び異物をブラシからはたき落とすための部材（フリッカー）を設けても良い。

【0060】本発明においてブラシローラと併せて弾性体ゴムブレードを、支持部材上に自由端を持つように設けた構成であることが好ましい。

【0061】図3中、4は感光体ドラム、15はブラシローラ、13は弾性体ゴムブレード、19は支持部材である。

【0062】弾性体ゴムブレードの自由端は、感光体ドラムの回転方向と反対側（カウンター）に圧接することが好ましい。

【0063】弾性体ゴムブレードの、ゴム硬度はJIS A 30～90°、反発弾性は30～70%、ヤング率は30～60kgf/cm²、厚さは1.5～3.0mm、自由長は7～12mm、感光体への押圧力は18g/cm以下のものが好ましい。

【0064】前記本発明に係るブラシの構成素材は任意のものを用いることができるが、疎水性で、かつ誘電率が高い繊維形成性高分子重合体を用いるのが好ましい。このような高分子重合体としては、例えばレーヨン、ナイロン、ポリカーボネート、ポリエステル、メタクリル酸樹脂、アクリル樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリビニルアセテート、スチレン-ブタジエン共重合体、塩化ビニリデン-アクリロニトリル共重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル-酢酸ビニル-無水マレイン酸共重合体、シリコーン樹脂、シリコーン-アルキッド

樹脂、フェノールホルムアルデヒド樹脂、スチレンーアルキッド樹脂、ポリビニルアセタール（例えばポリビニルブチラール）等が挙げられる。これらのバインダ樹脂は単独であるいは2種以上の混合物として用いることができる。特に、好ましくはレーヨン、ナイロン、ポリエステル、アクリル、ポリプロピレンである。

【0065】また、ブラシは、導電性でも絶縁性でもよく、構成素材にカーボン等の低抵抗物質を含有させ、任意の抵抗に調整したものが使用できる。

【0066】ブラシの単繊維太さは、6デニール以上30デニール以下が好ましい。この範囲のものをを用いると、十分な擦過力が無いため表面付着物を除去できない、あるいは、繊維が剛直になるため感光体の表面を傷つけ感光体の寿命を低下させるといったことがなく特に好ましい。

【0067】ここでいう「デニール」とは、ブラシを構成する繊維の長さ9000mの重量をg（グラム）単位で測定した数値である。

【0068】ブラシの繊維密度は、 $4.5 \times 10^2 f/cm^2$ 以上、 $15.5 \times 10^2 f/cm^2$ 以下が好ましい。この範囲では擦過にムラができ付着物を均一に除去することができない、あるいは、ブラシ繊維間に入り込んだトナー、異物が除去できず、パッキングが発生しブラシの特性が失われるということもない。

【0069】本発明のブラシに用いられる支持体としては、主としてステンレス、アルミニウム等の金属、紙、プラスチック等が用いられるが、これらにより限定されるものではない。

【0070】本発明に係わる現像剤は、トナーのみを主成分とする一成分系であれ、トナーとキャリアを用いる二成分系であれ特に限定は無いが、通常は二成分系が用いられる。

【0071】トナーを形成するために用いる樹脂は、ポリエステル系又はスチレンーアクリル系の樹脂を主に使用することができる。

【0072】本発明のトナーに使用する着色剤としてはカーボンブラック、磁性体、染料、顔料等を任意に使用することができ、カーボンブラックとしてはチャネルブラック、ファーンズブラック、アセチレンブラック、サーマルブラック・ランプブラック等が使用される。磁性体としては鉄、ニッケル、コバルト等の強磁性金属、これらの金属を含む合金、フェライト、マグネタイト等の強磁性金属の化合物、強磁性金属を含まないが熱処理する事により強磁性を示す合金、例えばマンガニー銅ーアルミニウム、マンガニー銅ー錫等のホイスラー合金と呼ばれる種類の合金、二酸化クロム等を用いる事ができる。

【0073】染料としてはC. I. ソルベントレッド1、同49、同52、同58、同63、同111、同122、C. I. ソルベントイエロー19、同44、同7

7、同79、同81、同82、同93、同98、同103、同104、同112、同162、C. I. ソルベントブルー25、同36、同60、同70、同93、同95等を用いる事ができ、またこれらの混合物も用いる事ができる。顔料としてはC. I. ピグメントレッド5、同48:1、同53:1、同57:1、同122、同139、同144、同149、同166、同177、同178、同222、C. I. ピグメントオレンジ31、同43、C. I. ピグメントイエロー14、同17、同93、同94、同138、C. I. ピグメントグリーン7、C. I. ピグメントブルー15:3、同60等を用いる事ができ、これらの混合物も用いる事ができる。

【0074】更に、定着性改良剤としての低分子量ポリプロピレン（数平均分子量=1500~9000）や低分子量ポリエチレン等を添加してもよい。また、荷電制御剤としてアゾ系金属錯体、4級アンモニウム塩等を用いてもよい。

【0075】本発明において用いられるトナー粒子は粉砕法若しくは重合法によって主に造ることが出来る。

【0076】また、流動性付与の観点から、無機微粒子、有機微粒子をトナーに添加してもよい。この場合、無機微粒子の使用が好ましく、シリカ、チタニア、アルミナ等の無機酸化物粒子の使用が好ましく、更に、これら無機微粒子はシランカップリング剤やチタンカップリング剤等によって疎水化処理されていることが好ましい。

【0077】本発明のトナー自体の粒径は任意であるが、小粒径のものが本発明の効果を奏しやすく、体積平均粒径で2~15 μm のものが好ましく、特に3~9 μm のものが好ましい。この粒径は、凝集剤の濃度や有機溶媒の添加量、更には重合体自体の組成によって制御することができる。なお、着色粒子の体積平均粒径はコールターカウンターTA-II或いはコールターマルチサイザーで測定されるものである。

【0078】二成分現像剤を構成するキャリアとしては鉄、フェライト等の磁性材料粒子表面を樹脂等によって被覆した樹脂被覆キャリアが好ましく使用される。このキャリアの平均粒径は体積平均粒径で30~150 μm が好ましい。また、被覆するための樹脂としては特に限定されるものではない。

【0079】例えば、シリコーン系化合物、フッ素系樹脂、スチレンーアクリル樹脂、アクリル樹脂、オレフィン系樹脂、フッ化ビニリデン系樹脂、オレフィン系樹脂等を使用することができる。

【0080】次にこれに限定されるものではないが、図4に該画像形成方法を採用したデジタル複写機の例をあげ、本発明の画像形成のプロセスを説明する。

【0081】既に述べてきたように本発明の画像形成プロセスはプリンタ、デジタル複写機等の反転現像を含む画像形成方法において、特にその効果を発揮する。

11

【0082】図4の画像形成装置において、図中に記載はないが、原稿に光源からの光りを当てて、反射光を画像読み取り部にて電気信号に変え、この画像データを画像書き込み部1～3（1はレーザー光源、2はポリゴンミラー、3はFθレンズ）に送っている。

【0083】一方、像形成を担う感光体ドラム4は帯電ユニット5でコロナ放電により均一に帯電され、続いて画像書き込み部のレーザー光源1から像露光光が感光体ドラム4上に照射される。そして次の現像ユニット6で反転現像され、転写極7で記録紙（記録材）に転写される。記録材（記録紙）8は分離極9により、感光体ドラムから分離され、定着器10で定着される。一方感光体ドラム4は、クリーニング装置11により清掃される。また、12は帯電前露光ランプであり、これは分離極9の後で、クリーニング装置の前にあっても良い。

【0084】トナー像を転写材に転写した後、感光体上に残留したトナーはクリーニングにより除去され、感光体は次のプロセスに繰り返し使用される。

【0085】前述したごとく本発明に於いてクリーニングする機構は、いわゆるブラシローラ15と弾性体ゴムブレード13を用いたクリーニング方式が望ましい。13は弾性体ゴムブレードユニットで、14はブラシローラユニットを示す。

【0086】弾性体ゴムブレード13を構成する材料としては、シリコンゴム、ウレタンゴムなどの弾性体を使用することができる。

【0087】上記においては単色によるプロセスについて説明したが、場合によっては2色など複色色での像でもよい。画像読み取り時に色分解された各分解色ごとの信号を、帯電、レーザー光露光による画像書き込みとそれに対応するカラートナーが現像されるというプロセスを繰り返し、イエロー、マゼンタ、シアン、黒トナーの4色トナー像が、感光体上に形成され一括して記録材に転写されるものでもよい。

【0088】また、トナー像の形成方法、記録材への転写方法も異なるものであってもよい。

【0089】更にまた上記の他、予め画像情報をROM、フロッピーディスク等の画像メモリに記憶させ、必

12

要に応じて画像メモリ内の情報を取り出して、画像形成部に出力させることができる。従って本例のように画像読み取り部を持たず、コンピュータ等からの情報をメモリに記憶させ画像形成部へ出力させる装置も、本発明の画像形成装置に含まれる。これらの最も一般的なものとして、LEDプリンタやLBP（レーザービームプリンタ）がある。

【0090】

【実施例】以下、実施例を挙げて本発明を詳細に説明するが、本発明の態様はこれに限定されない。

【0091】実施例1

（実施例1-1）ポリアミド樹脂アミランCM-8000（東レ社製）30gをメタノール900ml、1-ブタノール100mlの混合溶媒中に投入し50℃で加熱溶解した。この液を外径80mm、長さ360mmの円筒状アルミニウム導電性支持体上に塗布し、0.5μm厚の中間層を形成した。

【0092】このときの導電性支持体の面粗度は、Rzで1.2μmであった。

【0093】次に、シリコン樹脂KR-5240（信越化学社製）10gを酢酸t-ブチル1000mlに溶解し、これに図5（a）に示すように27.3°の最大ピークと9.5°にピークを有するTiOPc（Y型TiOPc）10gを混入しサンドミルを用いて20時間分散し、電荷発生層塗工液（CGL液-1）を得た。この液を用いて、前記下引層上に塗布し、0.3μm厚の電荷発生層を形成した。

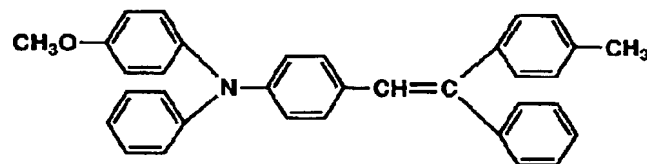
【0094】次に、CTM（例示化合物T-1）150gとポリカーボネート樹脂ユーピロンZ-800（三菱ガス化学社製：粘度平均分子量Mv=8.0×10⁴）200gをジクロロメタン1000mlに溶解し、電荷輸送層塗工液（CTL液-1）を得た。この液を用いて、前記電荷発生層上に塗布を行った後、100℃で1時間乾燥し、20μm厚の電荷輸送層を形成した。

【0095】このようにして下引層、電荷発生層、電荷輸送層からなる感光体試料（OPC1-1）を得た。

【0096】

【化2】

T-1



【0097】上記のようにして作製された感光体をデジタル複写機Konica7050（コニカ社製）の改造機に組み込んだ。

【0098】このとき、クリーニング部材としてゴム硬度JISA 65°、反発弾性40%、厚さ1.9mm

m、自由長9mmの弾性ゴムブレードを当接角20°で感光体の回転に対しカウンター方向に、押圧力18g/cmで当接した。

【0099】更に、単繊維太さ15デニール、繊維密度9.3×10²f/cm²のアクリル製のブラシを直径6

mmのSUS製の芯金に外径15mmになるように作製したローラを、図3、4のごとく前記ブレードの上流部に感光体ドラムに対し食い込み量1mmになるように設置し、感光体ドラムに対し順方向に回転数500rpmで感光体と同期して回転するように設定した。また、このときブラシに対して食い込み量1mmになるように、トナーをはたき落とすためのフリッカーを設けた。

【0100】この状態で、20万コピーの実写テストを行い、複写画像の品質を評価した。

(実施例1-2) 実施例1-1において、導電性支持体の面粗度をRzで0.4 μ mにした以外は同様にして感光体試料(OPC1-2)を作製し、20万コピーの実写テストを行った。

【0101】(実施例1-3) 実施例1-1において、導電性支持体の面粗度をRzで2.5 μ mにした以外は同様にして感光体試料(OPC1-3)を作製し、20万コピーの実写テストを行った。

【0102】(実施例1-4) 実施例1-1において、CTLのバインダの粘度平均分子量Mvを 3×10^4 にした以外は同様にして感光体試料(OPC1-4)を作製した。またブラシの単繊維太さを6.2デニールにした以外は実施例1-1と同様にして、20万コピーの実写テストを行った。

【0103】(実施例1-5) 実施例1-4において、ブラシの単繊維太さを30デニールにした以外は同様にして、20万コピーの実写テストを行った。

【0104】(実施例1-6) 実施例1-1において、CTLのバインダの粘度平均分子量Mvを 15×10^4 にした以外は同様にして感光体試料(OPC-5)を作製した。また、ブラシの繊維密度を 4.5×10^2 f/cm²で材質をナイロンにした以外は実施例1-1と同様にして、20万コピーの実写テストを行った。

【0105】(実施例1-7) 実施例1-6において、ブラシの繊維密度を 15.5×10^2 f/cm²にした以外は同様にして、20万コピーの実写テストを行った。

【0106】(実施例1-8) 実施例1-1において、CTLのバインダを粘度平均分子量 3×10^4 のBP-A型ポリカーボネートにした以外は同様にして感光体試料(OPC-6)を作製し、20万コピーの実写テストを行った。

【0107】(実施例1-9) 実施例1-1において、電荷発生物質を図5(b)に示すように27.3°の最大ピークと9.0°にピークを有するTiOPc(I型TiOPc)にした以外は同様にして感光体試料(OPC1-7)を作製した。また、ブラシの材質をポリプロ

にした以外は実施例1-1と同様にして、20万コピーの実写テストを行った。

【0108】(比較例1-1) 実施例1-1において、導電性支持体の面粗度をRzで0.3 μ mにした以外は同様にして感光体試料(OPC1-8)を作製し、20万コピーの実写テストを行った。

【0109】(比較例1-2) 実施例1-1において、導電性支持体の面粗度をRzで2.7 μ mにした以外は同様にして感光体試料(OPC1-9)を作製し、20万コピーの実写テストを行った。

【0110】(比較例1-3) 実施例1-1において、電荷発生物質を図5(c)に示すように26.3°に最大ピークを有するTiOPc(A型TiOPc)にした以外は同様にして感光体試料(OPC1-10)を作製し、20万コピーの実写テストを行った。

【0111】(比較例1-4) 実施例1-1において、CTLのバインダを粘度平均分子量 2×10^4 にした以外は同様にして感光体試料(OPC1-11)を作製し、20万コピーの実写テストを行った。

【0112】(比較例1-5) 実施例1-1において、CTLのバインダを粘度平均分子量 18×10^4 にした以外は同様にして感光体試料(OPC1-12)を作製し、20万コピーの実写テストを行った。

【0113】各評価項目の内容は以下の通りである。

【0114】・モアレ

レーザー露光時に発生する縞状のムラであり、複写画像の中間濃度で濃淡ムラとなって視認される。

【0115】・黒スジ

導電性支持体を粗面化加工した際の加工跡が、複写画像の白地部に長さ数mmの黒いスジとなって現れる。

【0116】・すり抜け

クリーニングブレードで除去しきれなかったトナーが次の画像形成時に影響を及ぼし、複写画像に線状または面状に異常な画像となって現れる。

【0117】・画像流れ

感光層表面への付着物に帯電・複写等のコロナ放電時に生成するオゾン、NO_xや、大気中の水分などが吸着し、表面抵抗が低下することによって潜像が乱され、複写画像で文字等が流れたようになる現象。

【0118】・濃度低下

感光体の残留電位の上昇により反射現像時に発生する、複写画像のベタ黒部の濃度が低下する現象。

【0119】

【表1】

	モアレ	黒スジ	すり抜け	画像流れ	濃度低下	膜減耗量 (μm)
実施例1-1	○	○	○	○	○	3.2
実施例1-2	○	○	○	○	○	3.4
実施例1-3	○	○	○	○	○	3.1
実施例1-4	○	○	○	○	○	4.1
実施例1-5	○	○	○	○	○	6.2
実施例1-6	○	○	○	○	○	2.3
実施例1-7	○	○	○	○	○	3.6
実施例1-8	○	○	○	○	○	4.3
実施例1-9	○	○	○	○	○	3.4
比較例1-1	×	○	○	○	○	3.3
比較例1-2	○	×	△	△	○	3.2
比較例1-3	○	○	○	○	×	4.5
比較例1-4	○	○	○	○	○	11.5
比較例1-5	○	○	○	×	○	2.2

【0120】○：20万コピーまで良好

△：10万コピーまで良好、10万コピーから20万コピーの間で問題発生

×：10万コピーまでに問題発生。

【0121】実施例1-1～9に示すように、本発明では、初期から20万コピーにかけての良好な画質が得られている。

【0122】これに対し比較例1-1～5は、繰り返し使用により画質劣化や、膜減耗量が多い問題があることがわかる。

【0123】実施例2

(実施例2-1) ポリアミド樹脂アミランCM-8000(東レ社製)30gをメタノール900ml、1-ブタノール100mlの混合溶媒中に投入し50℃で加熱溶解した。この液を外径80mm、長さ360mmの円筒状アルミニウム導電性支持体上に塗布し、0.5 μm 厚の下引層を形成した。

【0124】このときの導電性支持体の面粗度は、 R_z で1.2 μm であった。

【0125】次に、シリコン樹脂KR-5240(信越化学社製)10gを酢酸t-ブチル1000mlに溶解し、これにY型TiOPc10gを混入しサンドミルを用いて20時間分散し、電荷発生層塗工液(CGL液-1)を得た。この液を用いて、前記下引層上に塗布し、0.3 μm 厚の電荷発生層を形成した。

【0126】次に、CTM(前記例示化合物T-1)150gとポリカーボネート樹脂ユーピロンZ-200(三菱ガス化学社製)200gを1,2-ジクロロエタン1000mlに溶解し、電荷輸送層塗工液(CTL液-1)を得た。この液を用いて、前記電荷発生層上に塗布を行った後、100℃で1時間乾燥し、27 μm 厚の電荷輸送層を形成した。

【0127】このようにして下引層、電荷発生層、電荷輸送層からなる感光体試料(OPC2-1)を得た。

【0128】上記のようにして作製された感光体をデジタル複写機Konica7050(コニカ社製)の改造機に組み込んだ。

【0129】このとき、クリーニング部材としてゴム硬度JIS A 65°、反発弾性40%、厚さ1.9mm、自由長9mmの弾性ゴムブレードを当接角20°で感光体の回転に対しカウンター方向に、押圧力18g/cmで当接した。

【0130】更に、単繊維太さ15デニール、繊維密度9.3 $\times 10^2 \text{ f/cm}^2$ のアクリル製のブラシを直径6mmのSUS製の芯金に外径15mmになるように作製したローラ、図3、4に示すごとく前記ブレードの上流部に感光体ドラムに対し食い込み量1mmになるように設置し、感光体ドラムに対し順方向に回転数500rpmで感光体と同期して動作するように設定した。また、このときブラシに対して食い込み量1mmになるように、トナーをはたき落とすためのフリッカーを設けた。

【0131】この状態で、20万コピーの実写テストを行い、複写画像の品質をモアレ、黒スジ、すり抜け、画像流れ濃度低下の観点から評価した。

【0132】(実施例2-2)実施例2-1において、導電性支持体の面粗度を R_z で0.4 μm にした以外は同様にして感光体試料(OPC2-2)を作製し、20万コピーの実写テストを行った。

【0133】(実施例2-3)実施例2-1において、導電性支持体の面粗度を R_z で2.5 μm にした以外は同様にして感光体試料(OPC2-3)を作製し、20万コピーの実写テストを行った。

【0134】(実施例2-4)実施例2-1において、CTLの膜厚を35 μm にした以外は同様にして感光体

17

試料（OPC 2-4）を作製した。また、ブラシの単繊維太さを6.2デニールにした以外は実施例1と同様にして、20万コピーの実写テストを行った。

【0135】（実施例2-5）実施例2-1において、CTLの膜厚を23 μ mにした以外は同様にして感光体試料（OPC 2-5）を作製した。また、ブラシの単繊維太さを30デニールにした以外は実施例1と同様にして、20万コピーの実写テストを行った。

【0136】（実施例2-6）実施例2-1において、ブラシの繊維密度を4.5 $\times 10^2$ f/cm²で材質をナイロンにした以外は同様にして、20万コピーの実写テストを行った。

【0137】（実施例2-7）実施例2-1において、ブラシの繊維密度を15.5 $\times 10^2$ f/cm²で材質をナイロンにした以外は同様にして、20万コピーの実写テストを行った。

【0138】（実施例2-8）実施例2-1において、電荷発生物質をI型TiOPcにし、CTLの膜厚を30 μ mにした以外は同様にして感光体試料（OPC 2-6）を作製した。また、ブラシの材質をポリプロにした以外は実施例1と同様にして、20万コピーの実写テストを行った。

【0139】（比較例2-1）実施例2-1において、導電性支持体の面粗度をR_zで0.3 μ mにし、CTLの膜厚を37 μ mにした以外は同様にして感光体試料（OPC 2-7）を作製し、20万コピーの実写テスト

18

を行った。

【0140】（比較例2-2）実施例2-1において、導電性支持体の面粗度をR_zで2.7 μ mにし、CTLの膜厚を20 μ mにした以外は同様にして感光体試料（OPC 2-8）を作製し、20万コピーの実写テストを行った。

【0141】（比較例2-3）実施例2-1において、CTLの膜厚を38 μ mにした以外は同様にして感光体試料（OPC 2-9）を作製した。また、ブラシの繊維密度を3.5 $\times 10^2$ f/cm²で材質をナイロンにした以外は実施例2-1と同様にして、20万コピーの実写テストを行った。

【0142】（比較例2-4）実施例2-1において、CTLの膜厚を21 μ mにした以外は同様にして感光体試料（OPC 2-10）を作製した。また、ブラシの繊維密度を17.3 $\times 10^2$ f/cm²で材質をナイロンにした以外は実施例1と同様にして、20万コピーの実写テストを行った。

【0143】（比較例2-5）実施例2-1において、電荷発生物質をA型TiOPcにした以外は同様にして感光体試料（OPC 2-11）を作製し、20万コピーの実写テストを行った。

【0144】実施例1と同様の評価を行い、テストの結果を表2に示した。

【0145】

【表2】

	モアレ	黒スジ	すり抜け	画像流れ	濃度低下
実施例2-1	○	○	○	○	○
実施例2-2	○	○	○	○	○
実施例2-3	○	○	○	○	○
実施例2-4	○	○	○	○	○
実施例2-5	○	○	○	○	○
実施例2-6	○	○	○	○	○
実施例2-7	○	○	○	○	○
実施例2-8	○	○	○	○	○
比較例2-1	×	○	○	○	○
比較例2-2	○	×	△	△	×
比較例2-3	○	○	○	×	○
比較例2-4	○	○	△	○	×
比較例2-5	○	○	○	○	×

【0146】○：20万コピーまで良好

△：10万コピーまで良好、10万コピーから20万コピーまでに問題発生

×：10万コピーまでに問題発生。

【0147】実施例2-1～8に示すように、本発明では、初期から20万コピーにかけての良好な画質が得られている。

【0148】これに対し比較例2-1～5は、繰り返し使用により画質が劣化し問題があることがわかる。

【0149】

【発明の効果】本発明により、長期にわたり高画質で安定した画像が得られる画像形成方法を提供することが出来る。

【図面の簡単な説明】

19

【図 1】 R_z (十点平均表面粗さ) の算出法を説明する図。

【図 2】 本発明に係る有機感光体の形態を説明する図。

【図 3】 本発明に係るブラシローラとブレードクリーニングを説明する概要断面図。

【図 4】 本発明の画像形成装置の一例を説明する概要断面図。

【図 5】 チタニルフタロシアニンの X 線回析スペクトル。

【符号の説明】

1 画像書き込み部のレーザー光源

4 感光体ドラム

5 帯電ユニット

6 現像ユニット

7 転写極

9 分離極

10 定着器

11 クリーニング装置

12 帯電前露光のランプ (PCL)

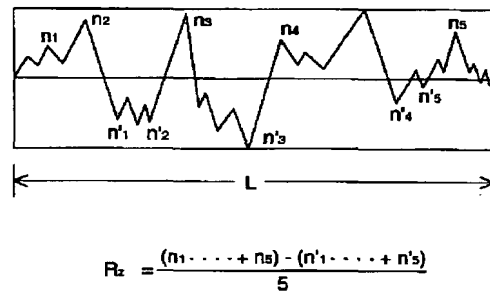
13 弾性体ゴムブレード

10 14 ブラシローラユニット

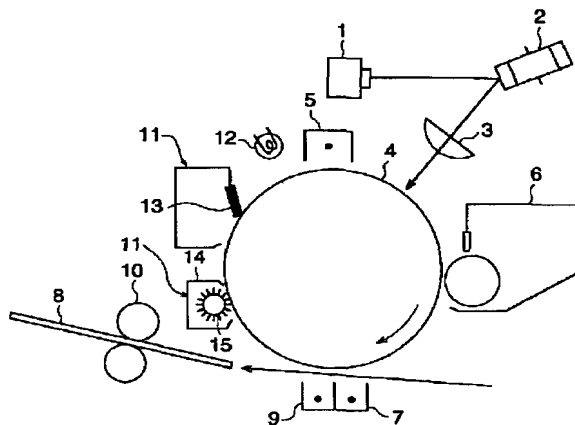
15 ブラシローラ

20

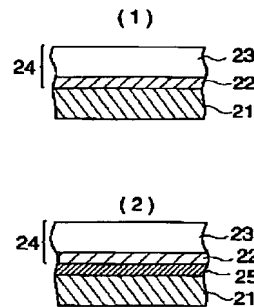
【図 1】



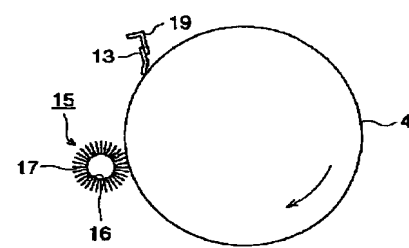
【図 4】



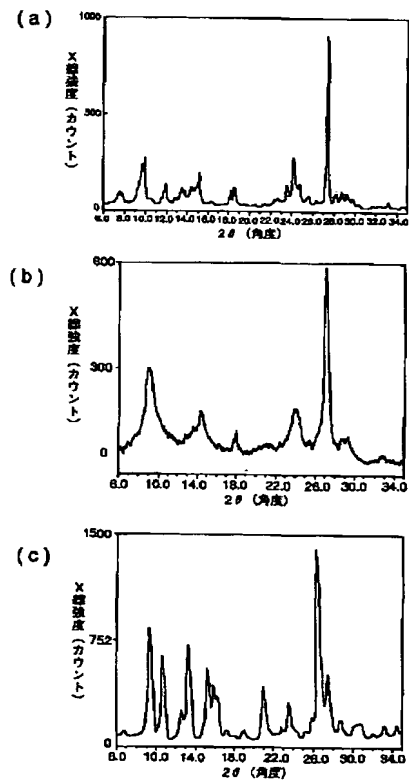
【図 2】



【図 3】



【図 5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

G 0 3 G 21/10

識別記号

F I

G 0 3 G 21/00

3 1 4